

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 08 188 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 195 08 188.9  
㉑ Anmeldetag: 9. 3. 95  
㉒ Offenlegungstag: 12. 9. 96

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 L 41/00**  
F 16 L 41/08  
F 16 L 47/02  
E 03 F 3/04  
E 03 F 3/06

DE 195 08 188 A 1

⑦① Anmelder:  
TroLining GmbH, 53840 Troisdorf, DE

⑦② Erfinder:  
Voigt, Thomas, Dipl.-Ing., 50937 Köln, DE; Michel,  
Peter, Dr., Columbia, S.C., US

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	37 32 694 C2
DE	44 35 653 A1
DE	43 28 411 A1
DE	42 43 190 A1
DE	42 38 982 A1
DE	42 29 829 A1
DE	42 07 037 A1
DE	40 31 949 A1
DE	40 22 103 A1
DE	40 16 062 A1
DE	39 29 558 A1
DD	86 529
EP	01 19 061 B1
EP	03 56 911 A2

⑤④ Hutförmige Anschlußmanschette für Hausanschlüsse in Kanalrohren

⑤⑦ Es wird eine hutförmige Anschlußmanschette zum fluid-  
dichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem  
thermoplastischen Inliner saniertes Kanalrohr beschrieben.  
Die Anschlußmanschette weist eine Krempe aus thermopla-  
stischem Kunststoff auf. In der Mitte der Krempe befindet  
sich eine Ausnehmung, die in Form und Abmessung etwa  
dem sichtbaren Querschnitt des Hausanschlusses ent-  
spricht. Ein zu einem Schlauch geformtes, aus Fasern oder  
Fäden bestehendes Flächengebilde wie Vlies, Gewebe,  
Gewirke o. dgl. aus thermoplastischem Kunststoff ist mit  
einem seiner Enden im Bereich der Ausnehmung mit der  
Krempe verschweißt. Nach einer alternativen Ausführungs-  
form weist die Krempe einen angeformten oder ange-  
schweißten Anschlußstutzen auf, an den das schlauchförmig  
geformte Flächengebilde angeschweißt ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum fluid-  
dichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem  
thermoplastischen Inliner saniertes Kanalrohr. Hierzu wird  
die hutförmige Anschlußmanschette mit ihrer Krempe mit  
dem thermoplastischen Inliner verschweißt und das mit  
einem aushärtbaren Mittel getränkte Flächengebilde an die  
Innenwandung des Hausanschlusses angepreßt und mit  
dieser verklebt.

DE 195 08 188 A 1

## Beschreibung

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine hutförmige Anschlußmanschette zum fluiddichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem thermoplastischen Inliner saniertes Kanalrohr, ein Verfahren zur Herstellung hutförmiger Anschlußmanschetten sowie ein Verfahren zum fluiddichten Anbinden von Hausanschlüssen.

## Stand der Technik

Ein Verfahren zum Sanieren von beschädigten Kanalrohren o. dgl. ist aus der WO 93/21398 bekannt. Nach diesem Verfahren wird ein äußerer und ein innerer schlauchförmiger Inliner in den beschädigten Kanal eingezo- gen. Der innere Inliner weist auf seiner Außenseite Noppen als Abstandhalter zum äußeren Inliner auf. Der Zwischenraum zwischen den Inlinern wird mit einem aushärtbaren Mörtel verfüllt. Die Sanierung von Kanalroh- ren mit diesem Verfahren ist wesentlich preiswerter als die Verlegung neuer Kanalrohre. Ein Problem stellen jedoch Hausanschlüsse dar, die in der Regel seitlich in den zu sanierenden Kanal einmünden. Zwar ist es bekannt, mittels geeigneter Roboter die Hausanschlüsse nach erfolgter Sanierung durch Fräsen wieder freizulegen, jedoch ist der Übergang zwischen dem Hausanschluß und dem sanierten Kanalrohr in der Regel mangelhaft abgedichtet und stellt somit eine Quelle für eine Hinterläufigkeit des Inliners dar. Insbesondere bei Verwendung von thermoplastischen Inlinern aus Materialien wie Polyethylen, die nicht geklebt werden können, ist die nachträgliche Abdichtung zwischen Hausanschluß und dem sanierten Kanalrohr ein bislang ungelöstes Problem.

## Aufgabe

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren und Mittel zum fluiddichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem thermoplastischen Inliner saniertes Kanalrohr zur Verfügung zu stellen. Das Anbinden der Hausanschlüsse soll dabei insbesondere problemlos mittels herkömmlicher Roboter auch in nicht begehbaren sanierten Kanalrohren o. dgl. möglich sein.

## Darstellung der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine hutförmige Anschlußmanschette mit einer Krempe aus thermo- plastischem Kunststoff mit einer Ausnehmung, die in Form und Abmessung etwa dem sichtbaren Querschnitt des Hausanschlusses entspricht, wobei die Anschlußmanschette ein als Schlauch geformtes, aus Fasern oder Fäden bestehenden Flächengebilde wie Vlies, Gewebe, Gewirke o. dgl. aus thermoplastischem Kunststoff auf- weist, und wobei das schlauchförmig geformte Flächengebilde mit einem seiner Enden die Krempe im Bereich der Ausnehmung überlappt und mit dieser verschweißt ist. Nach einer alternativen Ausführungsform der Erfindung weist die Krempe im Bereich der Ausnehmung einen angeformten oder angeschweißten Anschluß- stutzen auf, wobei das zu einem Schlauch geformten Flächengebilde wie Vlies, Gewebe, Gewirke o. dgl. aus thermoplastischem Kunststoff mit einem seiner Enden den angeformten oder angeschweißten Anschlußstutzen wenigstens teilweise überlappt und mit diesem verschweißt ist.

Die Krempe besteht bevorzugt aus dem gleichen Material wie der thermoplastische Inliner des sanierten Kanalrohres, insbesondere aus Polyethylen. Die Krempe wird beispielsweise durch Tiefziehen aus einer beidsei- tig glatten Bahn aus entsprechendem Material hergestellt, wobei die Dicke des Materials vor dem Tiefziehen bevorzugt zwischen 1 und 5 mm, insbesondere zwischen 1,5 und 3 mm beträgt. Die Krempe weist zweckmäßi- gerweise eine etwa runde oder ggf. leicht ovale Form auf, wobei der Durchmesser etwa dem 1,2 bis 2-fachen des sichtbaren Innendurchmessers des anzuschließenden Hausanschlusses beträgt.

Insbesondere etwa in der Mitte der Krempe befindet sich eine Ausnehmung, die in Form und Abmessung dem sichtbaren Querschnitt des Hausanschlusses entspricht, also bei senkrecht in das Kanalrohr mündenden Hausan- schlüssen einen kreisförmigen, bei schräg in das Kanalrohr mündenden Hausanschlüssen einen elliptischen Querschnitt aufweist. Die Krempe weist in der Aufsicht somit bei senkrecht in das Kanalrohr mündenden Hausanschlüssen eine Kreisring-Form auf.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird beim Tiefziehen der Krempe die Form der Krempe der Innenkontur des Kanalrohres an der Stelle der Hausabzweigung angepaßt, so daß die Krempe in einer Ebene den Krümmungsradius des Kanalrohres aufweist. Gleichzeitig wird nach der bevorzugten Ausfüh- rungsform der Erfindung im Bereich der Ausnehmung ein Anschlußstutzen angeformt, der einige Millimeter bis einige Zentimeter in Richtung des Hausanschlusses weist und dessen innerer Kontur, d. h. Durchmesser und Richtung, entspricht. Ggf. kann der Anschlußstutzen auch aus einem angeschweißten Rohr bestehen, wobei die Länge des Anschlußstutzens auch einige Zentimeter übersteigen kann.

Das die Krempe bzw. den Anschlußstutzen überlappende, zu einem Schlauch geformte Flächengebilde wie z. B. Vlies aus thermoplastischem Kunststoff weist bevorzugt eine Flächengewicht zwischen 200 und 800 g/m<sup>2</sup>, insbesondere etwa 300 bis 500 g/m<sup>2</sup> auf. Es besteht bevorzugt aus gleichem oder ähnlichem Material wie die Krempe, bevorzugt aus Polyethylen. Die Fadendicke sollte < 0,2 mm betragen, bevorzugt werden Vliese aus Fäden mit einer Dicke < 0,1 mm. Alternativ zum Vliesmaterial können auch Gewebe, Gewirke, Gelege, Filze oder ähnliche aus Fäden oder Fasern aufgebaute Flächengebilde verwendet werden, die wenigstens weitgehend aus thermoplastischem, also verschweißbarem Kunststoff bestehen.

Das Flächengebilde weist bevorzugt ein Mindestmaß an Dehnbarkeit auf. Es liegt im Bereich der vorliegenden

Erfindung, wenn das aus Fasern oder Fäden bestehende Flächengebilde neben Fäden aus thermoplastischem Kunststoff auch Fasern oder Fäden aus anorganischem Material wie Kohlefasern oder Glasfasern aufweist, soweit die Verschweißbarkeit insgesamt dadurch nicht behindert wird. Bevorzugt werden jedoch Vliese, Gewebe, Gewirke o. dgl., die ausschließlich aus thermoplastischen Kunststofffasern oder -fäden bestehen.

Zum Verschweißen des Vlieses o. dgl. mit der Krempe bzw. dem Anschlußstutzen wird nach einer Ausführungsform der Erfindung das Vliesmaterial o. dgl. bis auf einen Überstand von ca. 1 bis 5 mm mit einem Metallblech, -ring o. dgl. abgedeckt und anschließend im Warmgasziehschweiß-Verfahren mit der Krempe bzw. dem Anschlußstutzen verschweißt. Durch das Abdecken des Vliesmaterials o. dgl. wird verhindert, daß dieses sich durch die Wärmezufuhr beim Schweißen zusammenkräuselt und von der beabsichtigten Schweißstelle zurückzieht.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verschweißung des schlauchförmig geformten Flächengebildes mit einem seiner Enden mit der Krempe bzw. dem angeformten oder angeschweißten Anschlußstutzen mittels Laserlicht. Hierzu wird das zu einem Schlauch geformte Flächengebilde von einer Seite, zweckmäßig mit seiner Außenseite, an die Krempe bzw. an den Anschlußstutzen angepreßt und von der anderen Seite der Krempe bzw. des Anschlußstutzens durch die Krempe bzw. durch den Anschlußstutzen hindurch mittels Laserlicht mit der Krempe bzw. mit dem Anschlußstutzen verschweißt. Hierzu muß einerseits das Material der Krempe bzw. das des Anschlußstutzens für das Laserlicht durchlässig sein, während andererseits das Material der Fasern oder Fäden das Laserlicht absorbiert.

Als Laser können beispielsweise ND : YAG-Laser mit einer Wellenlänge von z. B. 1064 nm und einer Leistung von 80 W eingesetzt werden, wobei diese Werte nicht kritisch sind.

Soweit in den Ansprüchen und der Beschreibung der Begriff "Laser" verwendet wird, sollen darunter allgemein auch andere energiereiche gebündelte Lichtquellen verstanden werden, auf die Kohärenz der Strahlung kommt es dabei nicht an.

Zum Anbinden von Hausanschlüssen an das Kanalrohr wird die Krempe mit dem thermoplastischen Inliner verschweißt. Hierzu weist die Krempe nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auf seiner dem Inliner zugewandten Seite eine ring- oder spiralförmig angeordnete Heizwendel auf.

Im einfachsten Fall kann die Heizwendel aus einem einfachen Kupferdraht bestehen, der oberflächlich durch Schweißen mit der Krempe verbunden ist. Bevorzugt wird jedoch eine Heizwendel eingesetzt, die aus einem Draht- oder bevorzugt schlauchförmigen Kunststoffprofil besteht mit einem Außendurchmesser von 5 bis 15 mm, in das in der Nähe der Oberfläche der eigentliche Heizleiter, z. B. eine Kupferlitze, in Spiralform eingebettet ist. Beim Schweißvorgang wird die Heizwendel elektrisch beheizt, wobei zunächst das Material des schlauch- bzw. drahtförmigen Kunststoffprofils und danach die Oberflächenbereiche des Inliners und der Krempe in ein hochviskosen Schmelzzustand überführt werden. Dabei dient das Kunststoffmaterial des schlauch- bzw. drahtförmigen Kunststoffprofils als Schweißzusatz.

Soweit nach einer besonders bevorzugten Erfindung die Heizwendel als schlauchförmiges Profil ausgeführt wird, d. h., einen kreisringförmigen Querschnitt aufweist, nimmt deren Steifigkeit beim Schweißvorgang erheblich ab, so daß der zunächst annähernd kreisrunde oder leicht ovale Querschnitt stark abgeflacht wird. Hierdurch wird erreicht, daß der Schweißdruck über die gesamte Länge der Heizwendel gleichmäßig verteilt und die Kontrolle der Schweißnaht erleichtert wird.

Wenn für die Heizwendel und die Krempe der Anschlußmanschette jeweils transparentes Material verwendet wird, ist nach erfolgter Schweißung der eigentliche Heizleiter, d. h. z. B. die spiralförmig angeordnete Kupferlitze, durch das Material der Krempe sichtbar. Soweit das Material der Krempe leicht opak ist, kann die Qualität der Verschweißung optisch sehr exakt kontrolliert werden.

Nach dem Verschweißen der Krempe mit dem thermoplastischen Inliner wird das aus Fasern oder Fäden bestehende Flächengebilde beispielsweise mit einem duroplastisch aushärtenden Harz wie einem Epoxidharz getränkt und beispielsweise im Umstülppvorgang in das kanalrohrseitige Ende des Hausanschlusses eingebracht und an dessen Wandung angepreßt. Soweit mit einem Roboter gearbeitet wird, wird das Flächengebilde, z. B. Vlies, zweckmäßigerweise bereits vor dem Einfahren in den Kanal mit einem duroplastischen Harz satt getränkt. Nach dem Anschweißen der Krempe an den Inliner erfolgt das Umstülpen beispielsweise durch einen aufblasbaren Balg, der gleichzeitig das Anpressen des getränkten Vlieses an die Wandung des Hausanschlusses bewirkt.

Durch das Verschweißen des aus Fasern oder Fäden bestehenden Flächengebildes mit der Krempe bzw. dem Stutzen der Anschlußmanschette einerseits und der Verklebung mit dem Hausanschluß andererseits wird eine Anbindung mit fluiddichter Abdichtung des Hausanschlusses an das mit einem thermoplastischen Inliner sanierte Kanalrohr erreicht. Die erfindungsgemäße Anschlußmanschette kann dabei problemlos mit an sich bekannten Robotern in das Kanalrohr eingebracht, dort mit dem Inliner verschweißt und dem Hausanschluß verklebt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie der Zeichnung näher erläutert.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

Es zeigen dabei

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine hutförmige Anschlußmanschette gemäß Schnitt A-A in Fig. 2 (nicht maßstäblich);

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Anschlußmanschette von der dem Inliner zugewandten Seite;

Fig. 3 einen erfindungsgemäß fluiddicht abgedichteten Hausanschluß.

## Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

In ein Kanalrohr 1 mit einer Nennweite DN 400 mm mündet ein Hausanschluß 2 mit einer Nennweite DN 150 mm. Das Kanalrohr 1 ist entsprechend dem in der WO 93/21398 bekannten TroLining®-Verfahren mit einem thermoplastischen Inliner 3 aus HDPE saniert worden. Mittels eines handelsüblichen Roboters wird die Hausanschlußstelle 4 aufgefärsst und der Inliner 3 im Bereich des Hausanschlusses sorgfältig gereinigt.

Die in Fig. 1 im Schnitt und in Fig. 2 in der Aufsicht dargestellte Anschlußmanschette 5 wird aus einer 2 mm starken Bahn im Tiefziehverfahren hergestellt. Hierzu wird ein kreisförmiger Abschnitt der Bahn mit einem Außendurchmesser von 250 mm auf eine Temperatur von 120°C erwärmt und in einem Tiefziehwerkzeug verformt. Die Krempe 6 nimmt dabei in einer Ebene eine leicht gewölbte Form an, die dem Innendurchmesser des Kanalrohres 1 entspricht (s. Fig. 1). Gleichzeitig wird der Anschlußstutzen 7 mit einer Länge von 15 mm angeformt. Der Anschlußstutzen 7 weist einen äußeren Durchmesser von 148 mm auf, so daß er in den Hausanschluß 2 paßt. Als Material für die Herstellung der Krempe 6 mit angeformtem Anschlußstutzen 7 wird leicht opakes HDPE verwendet.

In Fig. 2 ist dargestellt, daß die Heizwendel 8 ringförmig auf der Krempe 6 angeordnet ist. Die Heizwendel 8 besteht aus einem schlauchförmigen Profil mit leicht ovalem Querschnitt (Fig. 1). Die Heizwendel 8 besteht ebenfalls aus HDPE, in das nahe der Oberfläche spiralförmig eine Kupferlitze eingebettet ist. Die einzelnen Windungen haben einen Abstand von ca. 2 mm zueinander, die Heizwendel 8 selbst besitzt einen mittleren äußeren Durchmesser von 8 mm. Zum Verschweißen der Heizwendel 8 mit der Krempe 6 wird die Heizwendel 8 zunächst, wie in Fig. 2 dargestellt, ringförmig auf die Krempe 6 gelegt und unter leichtem Anpreßdruck kurzzeitig durch Anlegen einer Spannung an die freien Enden der Kupferlitze erwärmt, bis eine leichte Verschweißung zwischen Heizwendel 8 und Krempe 6 erfolgt ist. Anschließend werden die Anschlußdrähte der Heizwendel 8 durch die Krempe 6 geführt und an die Anschlußkontakte 13, 14 gelötet (Fig. 2).

Das zu einem Schlauch geformte Vlies 9 besteht aus feinen HDPE-Fasern. Es weist ein Flächengewicht von 400 g/m² auf. Durch eine schwarze Einfärbung ist es für übliches Laserlicht absorbierend.

Mittels eines leicht konischen Dornes wird das Vlies 9 an der Innenwandung des Anschlußstutzens 7 fixiert und leicht angepreßt. Das Ende 16 des zu einem Schlauch geformten Vlieses 9 überlappt dabei den Anschlußstutzen 7 um 15 mm. Die Kanten 11, 12 des Vlieses 9 überlappen sich um ca. 10 mm (Überlappungsbereich 10). Anschließend erfolgt von der Außenseite A (Fig. 1) eine Verschweißung des Vlieses 9 mit dem Anschlußstutzen 7. Hierzu wird ein Schweißgerät Typ ND : YAG mit einer Leistung von 80 W verwendet.

Vor dem Einbringen der Anschlußmanschette 5 in den Kanal 1 wird das Vlies 9 zunächst vollständig mit einem handelsüblichen Epoxidharz satt getränkt. Anschließend wird die Anschlußmanschette 5 mittels eines Roboters in dem Kanalrohr 1 an der Hausanschlußstelle 4 positioniert. Mit Hilfe des Roboters wird die Anschlußmanschette 5 anschließend an den Inliner 3 gepreßt. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Anschlußkontakte 13, 14 der Heizwendel 8 wird der eigentliche Schweißvorgang eingeleitet. Sobald die Heizwendel 8 genügend erwärmt ist, verformt sich diese stark elliptisch, so daß der Schweißvorgang exakt kontrolliert werden kann. Nach erfolgter Verschweißung ist sowohl der oberflächennahe Bereich der Krempe 6 als auch der des Inliners 3 angeschmolzen und jeweils mit dem Kunststoffmaterial der Heizwendel 8 verschmolzen, so daß eine homogene Verschweißung erfolgt ist. Im nächsten Arbeitsgang wird das mit dem Epoxidharz getränkte Vlies 9 in den Hausanschluß 2 eingestülpt und mittels einer Blase an die Wandung des Hausanschlusses 2 angepreßt. Nach Aushärten des Epoxidharzes wird die Blase wieder eingezogen und der Roboter aus dem Kanalrohr 1 entfernt.

## Bezugszeichenliste

- 1 Kanalrohr
- 2 Hausanschluß
- 3 Inliner
- 4 Hausanschlußstelle
- 5 Anschlußmanschette
- 6 Krempe
- 7 Anschlußstutzen
- 8 Heizwendel
- 9 Vlies
- 10 Kante
- 11 Kante
- 12 Überlappung
- 13 Anschlußkontakt
- 14 Anschlußkontakt
- 15 Ausnehmung
- 16 Ende

## Patentansprüche

1. Hutförmige Anschlußmanschette (5) zum fluiddichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem thermoplastischen Inliner (3) saniertes Kanalrohr (1) o. dgl.,
  - mit einer Krempe (6) aus thermoplastischem Kunststoff
  - mit einer Ausnehmung (15), die in Form und Abmessung etwa dem sichtbaren Querschnitt des

- Hausanschlusses entspricht,
- mit einem als Schlauch geformten, aus Fasern oder Fäden bestehenden Flächengebilde wie Vlies, Gewebe, Gewirke o. dgl. aus thermoplastischem Kunststoff,
  - wobei das schlauchförmig geformte Flächengebilde mit einem seiner Enden die Krempe (6) im Bereich der Ausnehmung (15) überlappt und mit dieser verschweißt ist.
2. Hutförmige Anschlußmanschette (5) zum fluiddichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem thermoplastischen Inliner (3) saniertes Kanalrohr (1) o. dgl.,
- mit einer Krempe (6) aus thermoplastischem Kunststoff
    - mit einer Ausnehmung (15), die in Form und Abmessung etwa dem sichtbaren Querschnitt des Hausanschlusses entspricht und
    - mit einem angeformten oder angeschweißten Anschlußstutzen (7) im Bereich der Ausnehmung (15) der Krempe (6),
  - mit einem als Schlauch geformten, aus Fasern oder Fäden bestehenden Flächengebilde wie Vlies, Gewebe, Gewirke o. dgl. aus thermoplastischem Kunststoff,
  - wobei das schlauchförmig geformte Flächengebilde mit einem seiner Enden den angeformten oder angeschweißten Anschlußstutzen (7) wenigstens teilweise überlappt und mit diesem verschweißt ist.
3. Hutförmige Anschlußmanschette (5) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Krempe (6) für Laserlicht transparent und das als Schlauch geformte Flächengebilde für Laserlicht absorbierend ausgeführt ist.
4. Hutförmige Anschlußmanschette (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine ring- oder spiralförmig angeordnete Heizwendel (8) im Bereich der Krempe (6).
5. Hutförmige Anschlußmanschette (5) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die ring- oder spiralförmig angeordnete Heizwendel (8) aus einem schlauch- oder drahtförmigen Kunststoffprofil besteht, in das in der Nähe der Oberfläche eine Heizwendel (8) eingebettet ist.
6. Verfahren zur Herstellung einer hutförmigen Anschlußmanschette (5) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zu einem Schlauch geformte Flächengebilde von einer Seite an die Krempe (6) bzw. an den Anschlußstutzen (7) angepreßt und von der anderen Seite der Krempe (6) bzw. des Anschlußstutzens (7) durch die Krempe (6) bzw. durch den Anschlußstutzen (7) hindurch mit Laserlicht mit der Krempe (6) bzw. mit dem Anschlußstutzen (7) verschweißt wird.
7. Verfahren zum fluiddichten Anbinden von Hausanschlüssen an ein mit einem thermoplastischen Inliner (3) saniertes Kanalrohr (1) o. dgl. mittels einer hutförmigen Anschlußmanschette (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Krempe (6) mit dem thermoplastischen Inliner (3) verschweißt und daß das mit einem aushärtbaren Mittel getränkte Flächengebilde an die Innenwandung des Hausanschlusses angepreßt und mit dieser verklebt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

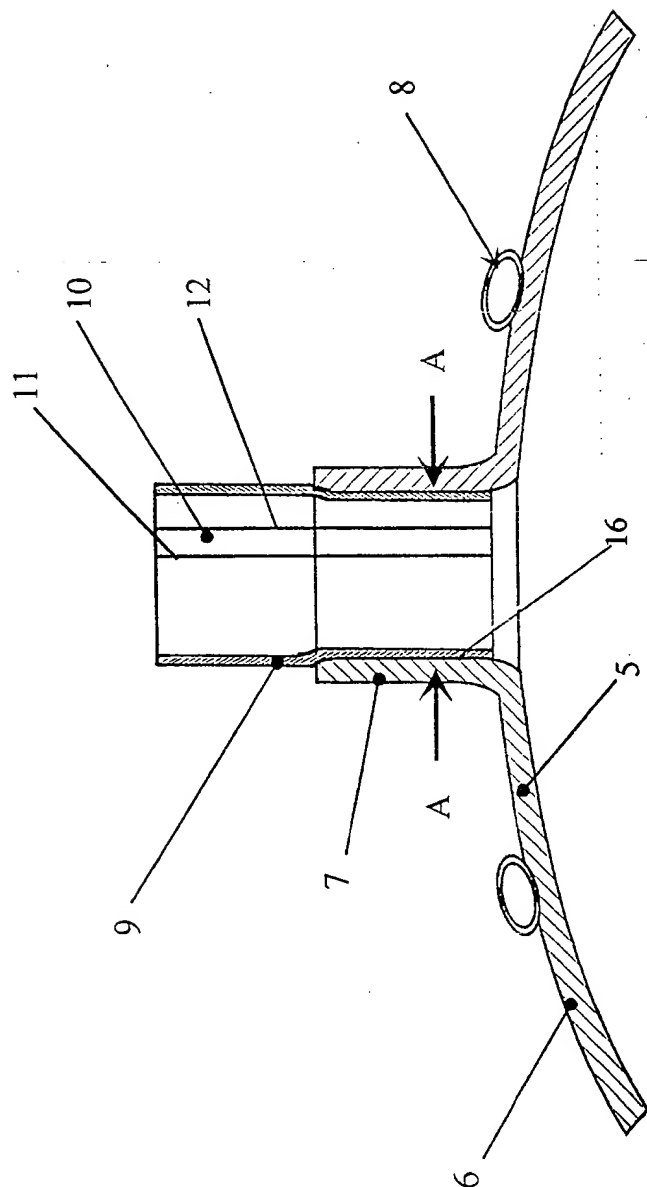


Fig. 1

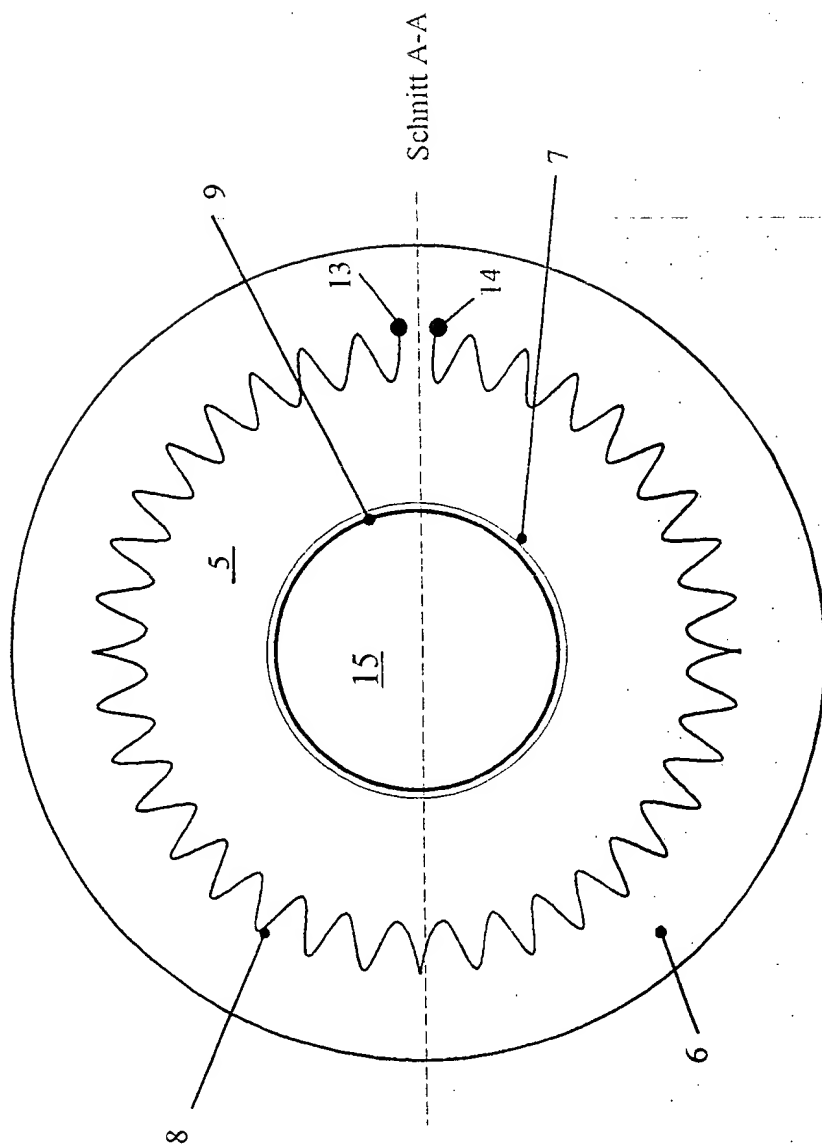


Fig. 2



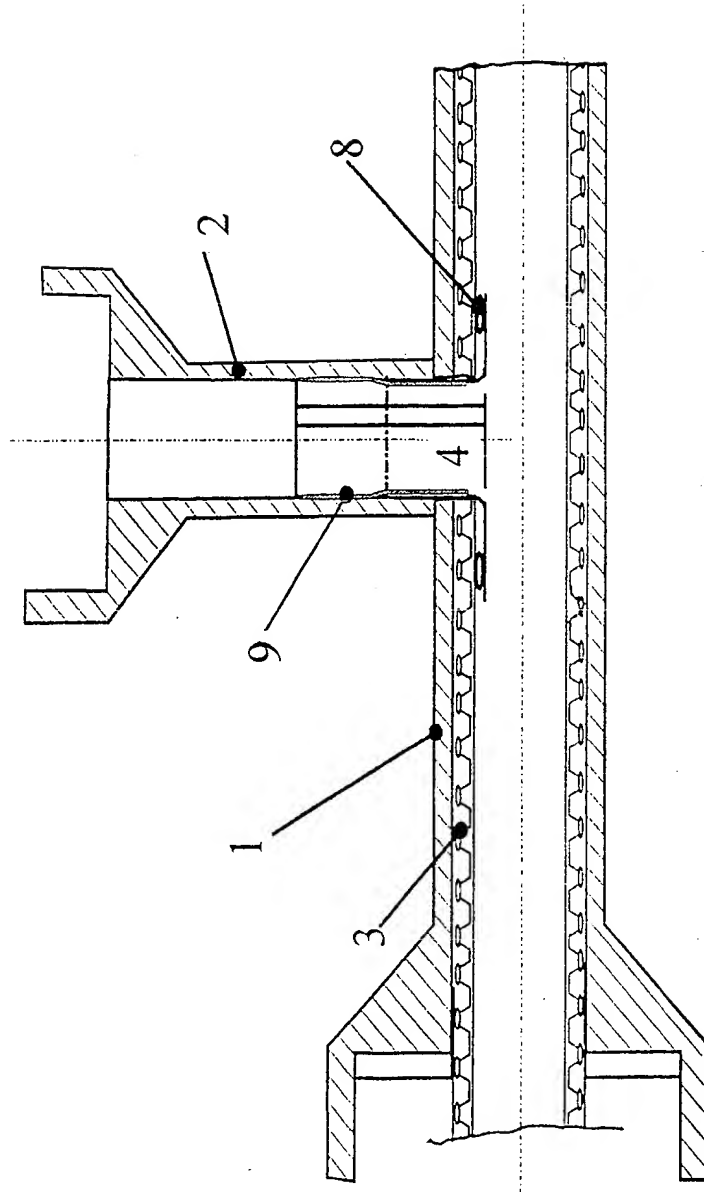


Fig. 3

DE 195 08 188 A1**Technical Field**

5 The invention relates to a hat-shaped connection collar for  
the fluid-tight connection of house connections to a sewerage  
pipe repaired with a thermoplastic liner, a method for the  
10 manufacture of hat-shaped connection collars and also a method  
for the fluid-tight connection of house connections.

**Prior Art**

15 A method for repairing damaged sewerage pipes or the like is  
known from WO 93/21398. According to this method, an external  
and an internal tubular liner is inserted into the damaged  
sewerage pipe. The internal liner comprises on its outer side  
knobs as spacers to the external liner. The space between the  
20 liners is filled with a hardenable mortar. The repair of  
sewerage pipes using this method is substantially cheaper than  
laying new sewerage pipes. However house connections that  
normally discharge laterally into the sewerage pipe to be  
repaired represent a problem. In fact it is known, after the  
25 repair has been made, by means of suitable robots to open the  
house connections again by milling, however the transition  
between the house connection and the repaired sewerage pipe  
is usually inadequately sealed and thus represents a source  
for the leakage of the liner. In particular with the use of  
30 thermoplastic liners made from materials such as polyethylene  
that cannot be bonded, the subsequent sealing between house  
connection and the repaired sewerage pipe is a hitherto  
unsolved problem.

**Object**

35 The object of the present invention is therefore to make  
available a process and means for the fluid-tight connection  
of house connections to a sewerage pipe that is repaired with  
a thermoplastic liner. The connection of the house  
40 connections is to be possible without any problems by means  
of conventional robots even in repaired sewerage pipes or the  
like that are not accessible.

**45 Representation of the Invention**

The invention achieves this object by a hat-shaped connection  
collar with a rim made from thermoplastic synthetic material  
with a recess which corresponds in shape and dimensions

roughly to the visible cross section of the house connection, the connection collar comprising a fabric shaped as a tube and made of fibres or threads, such as a non-woven fabric, woven fabric, knitted fabric or the like made of thermoplastic synthetic material, and wherein the fabric shaped as a tube with one of its ends overlaps the rim in the region of the recess and is welded thereto. According to an alternative embodiment of the invention, in the region of the recess the rim comprises an integrally formed or welded-on pipe union, wherein the fabric shaped as a tube, such as non-woven fabric, woven fabric, knitted fabric or the like, made of thermoplastic synthetic material with one of its ends at least partly overlaps the integrally formed or welded-on pipe union and is welded thereto.

The rim is preferably made from the same material as the thermoplastic liner of the repaired sewerage pipe, in particular from polyethylene. The rim is manufactured, for example, from appropriate material by deep-drawing from a web of appropriate material that is smooth on both sides, in which case the thickness of the material before deep-drawing is preferably between 1 and 5 mm, in particular between 1.5 and 3 mm. The rim expediently comprises a roughly round or possibly slightly oval shape, the diameter being roughly 1.2 to 2 times the visible internal diameter of the house connection to be connected.

In particular, roughly in the centre of the rim there is a recess, which corresponds in shape and dimensions to the visible cross section of the house connection, i.e. with a house connection that discharges perpendicularly into the sewerage pipe has a circular cross section, and with house connections that discharge obliquely into the sewerage pipe has an elliptical shape. In top view the rim thus has an annular shape when the house connections discharge perpendicularly into the sewerage pipe.

According to preferred embodiment of the invention, during the deep-drawing of the rim the shape of the rim adapted to the internal contour of the sewerage pipe at the site of the house junction, so that in one plane the rim has the radius of curvature of the sewerage pipe. At the same time, in accordance with a preferred embodiment of the invention, in the region of the recess a pipe union is integrally formed, which points a few millimetres to a few centimetres in the direction of the house connection and corresponds to its internal contour, i.e. diameter and direction. The pipe union may possibly also consist of a welded-on pipe, in which case the length of the pipe union may also exceed a few

centimetres.

5 The fabric that overlaps the rim or the pipe union and is tubular, such as e.g. a non-woven fabric made from thermoplastic synthetic material, preferably has a mass per unit area of between 200 and 800 g/m<sup>2</sup>, in particular roughly 300 to 500 g/m<sup>2</sup>. It is preferably made from the same or similar material as the rim, preferably from polyethylene. The thread thickness should be < 0.2 mm, non-woven fabrics are preferably made from threads with a thickness < 0.1 mm. As an alternative to the non-woven fabric, woven fabrics, knitted fabrics, interlaid scrim?, felts or similar fabrics constructed from threads or fibres may also be used, which are made at least largely from thermoplastic, i.e weldable, synthetic material.

20 The fabric preferably has a minimum degree of stretchability. It lies within the range of the present invention when the fabric made from fibres or threads, apart from fibres made from thermoplastic synthetic material, also comprises fibres or threads from inorganic material such as carbon fibres or glass fibres, provided that the overall weldability is not impaired thereby. However, non-woven fabrics, woven fabrics, knitted fabrics or the like which are exclusively made from thermoplastic synthetic fibres or threads are preferred.

30 To weld the non-woven fabric or the like to the rim or the pipe union, according to an embodiment of the invention the non-woven fabric material or the like is covered to a projecting length of approx. 1 to 5 mm with a metal sheet, ring or the like and then is welded with the rim or the pipe union in the hot-gas welding process. By covering the non-woven fabric material or the like it is prevented from crimping together by the heat supply during welding and from pulling back from the intended weld.

40 According to a preferred embodiment of the invention, the welding of the tubular fabric takes place with one of its ends with the rim or the integrally formed or welded-on pipe union by means of laser light. For this purpose the fabric shaped as a tube is pressed from one side, expediently with its outer side, against the rim or the pipe union and from the other side of the rim or of the pipe union through the rim or the pipe union is welded by means of laser light to the rim or to the pipe union. For this firstly the material of the rim or that or the pipe union has to be transparent for the laser light, whereas secondly the material of the fibres or threads absorbs the laser light.

For example, ND : YAG lasers having a wavelength of e.g. 1064 nm and a power of 80 W may be used as lasers, but these values are not critical.

5    Insofar as the term "laser" is used in the claims and the specification, by this term are generally to be understood other high-energy directed light sources, where the coherence of the radiation is not important.

10   To connect house connections to the sewerage pipe, the rim is welded with the thermoplastic liner. For this purpose according to a preferred embodiment of the invention the rim comprises a heating spiral that is disposed in an annular or spiral shape on its side faced towards the liner.

15   In the simplest case the heating spiral can consist of a single copper wire, which is connected on the surface by welding to the rim. However, a heating spiral is preferably inserted, which consists of a wire-shaped or preferably a  
20   tubular plastic profile having an external diameter of 5 to 15 mm, into which the actual heat conductor, e.g. a copper strand, in a spiral shape is embedded in the vicinity of the surface. During the welding operation the heating spiral is electrically heated, whereby at first the material of the  
25   tubular or wire-shaped plastic profile and then the surface regions of the liner and of the rim are transferred into a highly viscous melting state. At the same time the synthetic material of the tubular or wire-shaped plastic profile is used as a welding filler.

30   As far as in accordance with a particularly preferred invention, the heating spiral is designed as a tubular section, i.e. has an annular cross section, its rigidity decreases considerably during the welding operation, so that  
35   the cross section, which at first is approximately circular or slightly oval, is greatly flattened. As a result the welding pressure is uniformly distributed over the entire length of the heating spiral and the checking of the weld seam is facilitated.

40   If transparent material is used in each case for the heating spiral and the rim of the connection collar, after welding is over the actual heat conductor, i.e. the copper strand disposed in a spiral, is visible through the material of the  
45   rim. Provided that the material of the rim is slightly opaque, the quality of the weld can be checked very precisely.

After the welding of the rim to the thermoplastic liner, the fabric made from fibres or threads is resinated for example

with a thermosetting hardening resin such as an epoxy resin and for example introduced in the turning-up? method into the end of the house connection at the sewerage pipe end and pressed against its wall. If a robot is used, the fabric, e.g. non-woven fabric, is expediently already resinated with a thermosetting resin before being introduced into the pipe. After welding the rim to the liner, the turning up? takes place for example by inflatable bellows, which at the same time effects the pressing of the resinated non-woven fabric to the wall of the house connection.

By welding the fabric made from fibres or threads to the rim or the connection piece of the connection collar on the one hand and the bonding with the house connection on the other hand, a connection with fluid-tight sealing of the house connection to the sewerage pipe repaired with a thermoplastic liner is achieved. The connection collar according to the invention can be inserted into the sewerage pipe without any problems with robots known per se, be welded there to the liner and be bonded to the house connection.

The invention is explained in further detail below by means of an exemplified embodiment and also the drawings.

#### Short Description of the Drawings

Figure 1 shows a cross section through a hat-shaped connection collar along section A-A in Figure 2 (not to scale);

Figure 2 shows a top view of the connection collar from the side faced towards the liner;

Figure 3 shows a house connection that is sealed in fluid-tight manner in accordance with the invention.

A house connection 2 having a nominal width DN 150 mm discharges into a sewerage pipe 1 with a nominal width DN 400 mm. The sewerage pipe 1 has been repaired in accordance with the TroLining® method known from WO 93/21398 with a thermoplastic liner 3 made from HDPE. The house connection point 4 is countersunk by means of a commercially available robot and the liner 3 is carefully cleaned in the region of the house connection.

The connection collar 5 represented in section in Figure 1 and in top view in Figure 2 is manufactured from a 2 mm thick web in the deep-drawing process. For this purpose a circular section of the web with an external diameter of 250 mm is heated to a temperature of 120°C and deformed in a deep-drawing tool. In one plane the rim 6 assumes a slightly domed

shape which corresponds to the internal diameter of the sewerage pipe 1 (see Figure 1). At the same time the pipe union 7 is integrally formed with a length of 15 mm. The pipe union 7 has an external diameter of 148 mm, so that it fits into the house connection 2. Slightly opaque HDPE is used as the material for the manufacture of the rim 6 with integrally formed pipe union 7.

The fact that the heating spiral 8 is disposed in a ring on the rim 6 is represented in Figure 2. The heating spiral 8 is made from a tubular section with a slightly oval cross section (Figure 1). The heating spiral 8 is also made from HDPE, into which a copper strand is embedded in a spiral shape close to the surface. The individual windings are spaced approx. 2 mm from one another, the heating spiral 8 itself has a mean external diameter of 8 mm. To weld the heating spiral 8 with the rim 6, the heating spiral 8 is firstly laid in a ring on the rim, as represented in Figure 2, and with slight pressing force heated for a short time by applying a voltage to the free ends of the copper strand until a slight welding between the heating spiral 8 and rim 6 has occurred. Then the connecting wires of the heating spiral 8 are passed through the rim 6 and soldered to the connection contacts 12, 14 (Figure 2).

The non-woven fabric 9 shaped as a tube is made from fine HDPE fibres. It has a mass per unit area of 400 g/m<sup>2</sup>. By a black colouration it is absorbent to normal laser light.

The non-woven fabric 9 is fixed and lightly pressed by means of a slightly conical mandrel against the inner wall of the pipe union 7. The end 16 of the non-woven fabric 9 formed in a tube overlaps the pipe union 7 by 15 mm. The edges 11, 12 of the non-woven fabric 9 overlap by approx. 10 mm (overlapping region 10). Then from the outside A (Figure 1) a welding of the non-woven fabric 9 with the pipe union 7 takes place. For this a welding apparatus type ND : YAG with a power of 80 W is used.

Before introducing the connection collar 5 into the pipe 1, the non-woven fabric 9 is firstly completely resinated with a commercially available epoxy resin. Then the connection collar 5 is positioned by means of a robot in the sewerage pipe 1 at the house connection point 4. By means of the robot the connection collar 5 is then pressed against the liner 3. By applying an electric voltage to the connection contacts 13, 14 of the heating spiral 8, the actual welding operation is initiated. As soon as the heating spiral 8 is sufficiently heated, it becomes greatly deformed elliptically, so that

the welding operation can be precisely checked. After welding has taken place, both the region of the rim 6 close to the surface and also that of the liner 13 is melted on and in each case fused with the synthetic material of the heating spiral 8, so that a homogenous welding has occurred. In the next operation phase the non-woven fabric 9 resinated with the epoxy resin is packed into the house connection 2 and is pressed by means of a bubble against the wall of the house connection 2. After the hardening of the epoxy resin the bubble is reduced again and the robot is removed from the sewerage pipe 1.

**List of reference numbers**

15	1	sewerage pipe
	2	house connection
	3	liner
	4	house connection point
	5	connection collar
20	6	rim
	7	pipe union
	8	heating spiral
	9	non-woven fabric
	10	edge
25	11	edge
	12	overlap
	13	connection contact
	14	connection contact
	15	recess
30	16	end



## Patent Claims

- 5 1. A hat-shaped connection collar (5) for the fluid-tight connection of house connections to a sewerage pipe (1) or the like that has been repaired with a thermoplastic liner (3),

  - with a rim (6) made from thermoplastic synthetic material,
  - 10 - with a recess (15) which corresponds in shape and dimensions roughly to the visible cross section of the house connection,
  - with a fabric that is formed as a tube and is made from fibres or threads, such as non-woven fabric, woven fabric, knitted fabric or the like made from thermoplastic synthetic material,
  - 15 - wherein the fabric shaped as a tube with one of its ends overlaps the rim (6) in the region of the recess (15) and is welded thereto.
- 20 2. A hat-shaped connection collar (5) for the fluid-tight connection of house connections to a sewerage pipe (1) or the like that has been repaired with a thermoplastic liner (3),

  - 25 - with a rim (6) made from thermoplastic synthetic material,
  - with a recess (15) which corresponds in shape and dimensions roughly to the visible cross section of the house connection and
  - 30 - with an integrally formed or welded-on pipe union (7) in the region of the recess (15) of the rim (6),
  - with a fabric that is shaped as a tube and is made from fibres or threads, such as a non-woven fabric, woven fabric, knitted fabric or the like made from thermoplastic synthetic material,
  - 35 - wherein the tubular fabric with one of its ends at least partially overlaps the integrally formed or welded-on pipe union (7) and is welded thereto.
- 40 3. A hat-shaped connection collar (5) according to one of Claims 1 to 2,  
**characterised in that** the rim (6) is transparent to laser light and the fabric shaped as a tube is designed absorbent to laser light.
- 45 4. A hat-shaped connection collar according to one of Claims 1 to 3,  
**characterised by** a heating spiral (8), disposed in a

ring or spiral shape, in the region of the rim (6).

5. A hat-shaped connection collar (5) according to Claim 4,  
5 **characterised in that** the heating spiral (8) that is  
disposed in a ring or as a spiral is made from a tubular  
or wire-shaped plastic profile into which a heating  
spiral (8) is embedded in the vicinity of the surface.
6. A method for the fluid-tight connection of a hat-shaped  
10 connection collar (5) according to Figure 3,  
**characterised in that** the fabric shaped as a tube is  
pressed from one side against the rim (6) or the pipe  
union (7) and is welded from the other side of the rim  
(6) or the pipe union (7) through the rim (6) or through  
15 the pipe union (7) by laser light with the rim (6) or  
the pipe union (7).
7. A method for the fluid-tight connection of house  
connections to a sewerage pipe (1) or the like, that has  
20 been repaired with a thermoplastic liner (3), by means  
of a hat-shaped connection collar (5) according to one  
of Claims 1 to 5,  
**characterised in that** the rim (6) is welded to the  
thermoplastic liner (3)  
25 **and in that** the fabric saturated with a hardenable  
medium is pressed against the internal wall of the house  
connection and is bonded thereto.
-

**Translator's Note:**

I was not sure of the German term "Umstülp-" in this context. Normally it means reversal or turning up or over, but here  
5 this does not seem appropriate. I have indicated my uncertainty by ?.

09/581378

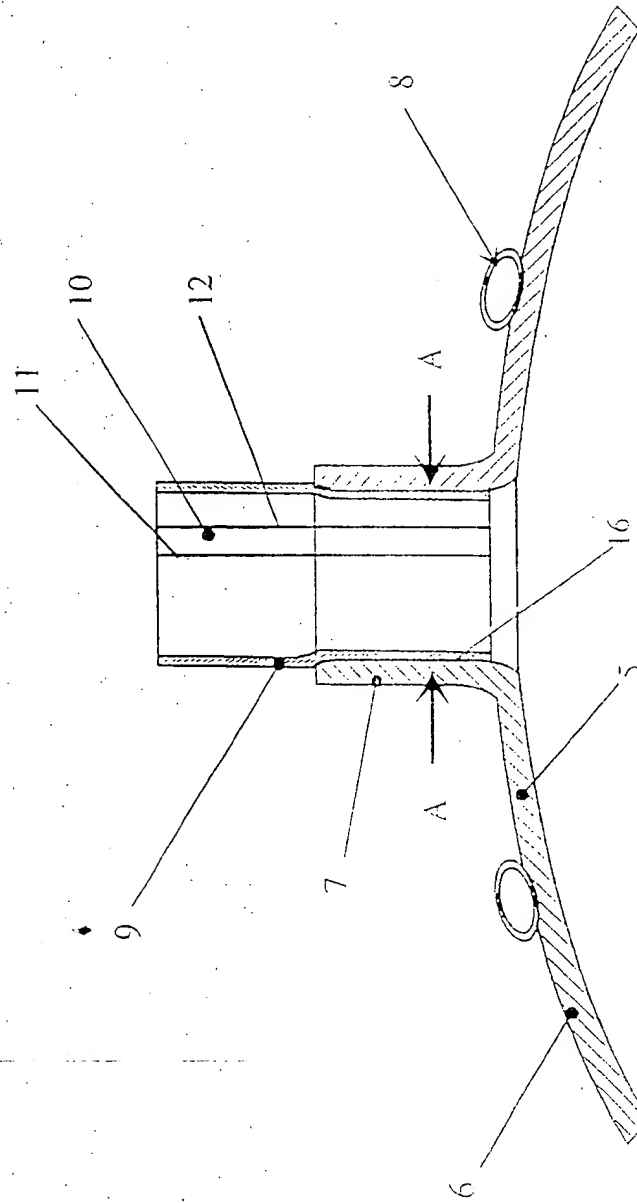


Fig. 1

09/581378

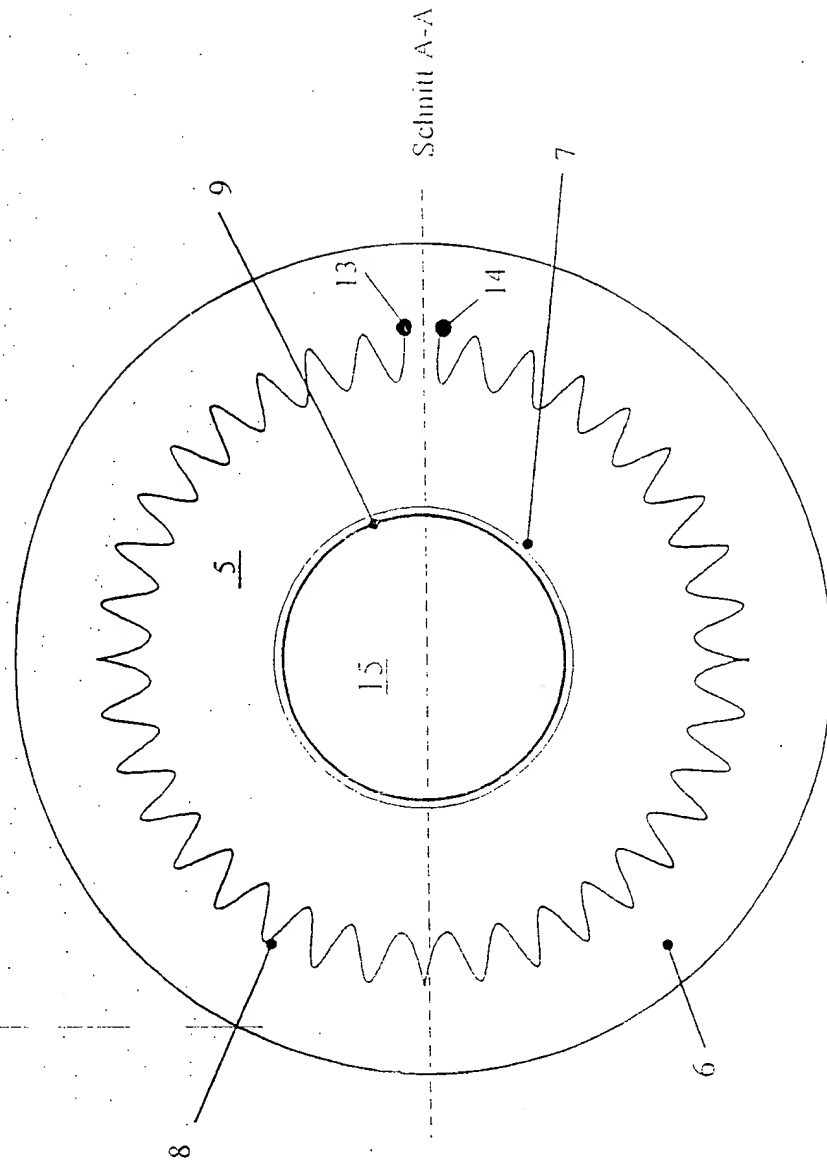


Fig. 2

09/581378

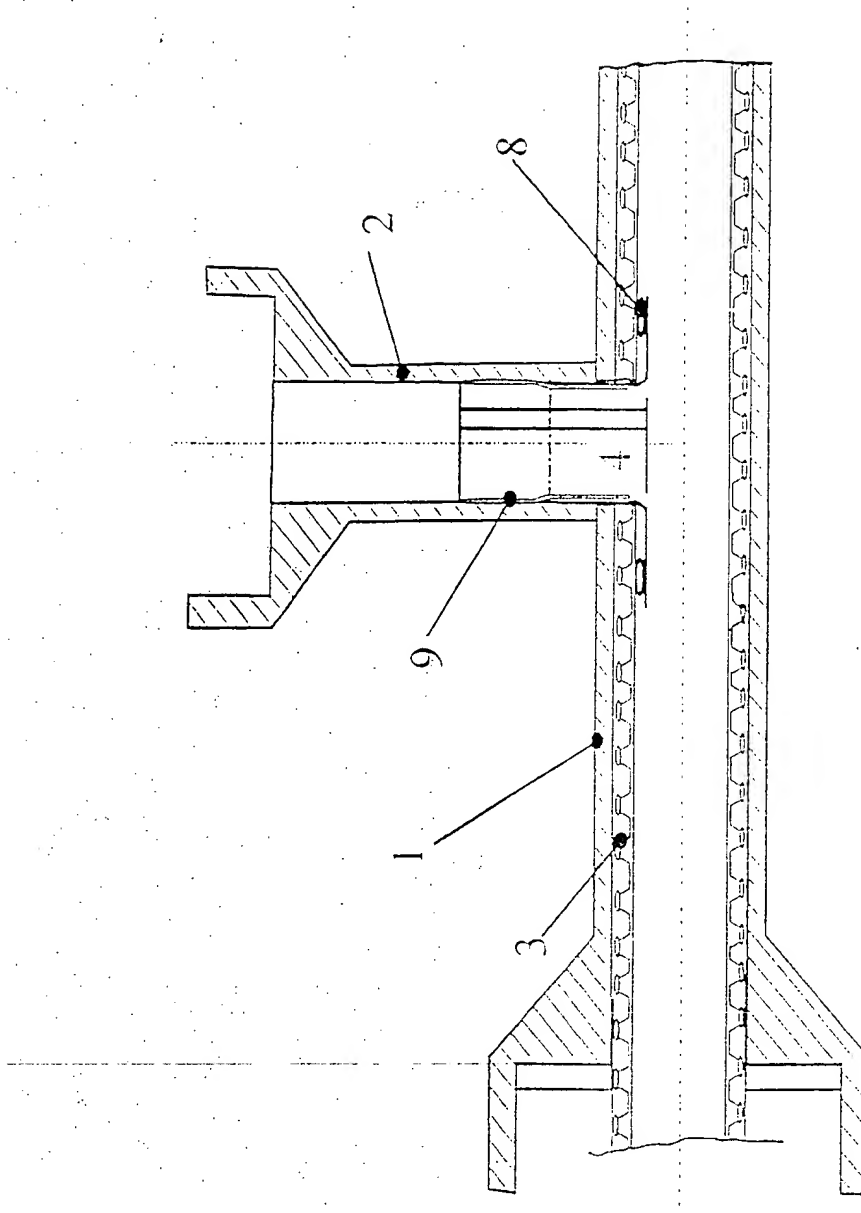


Fig. 3